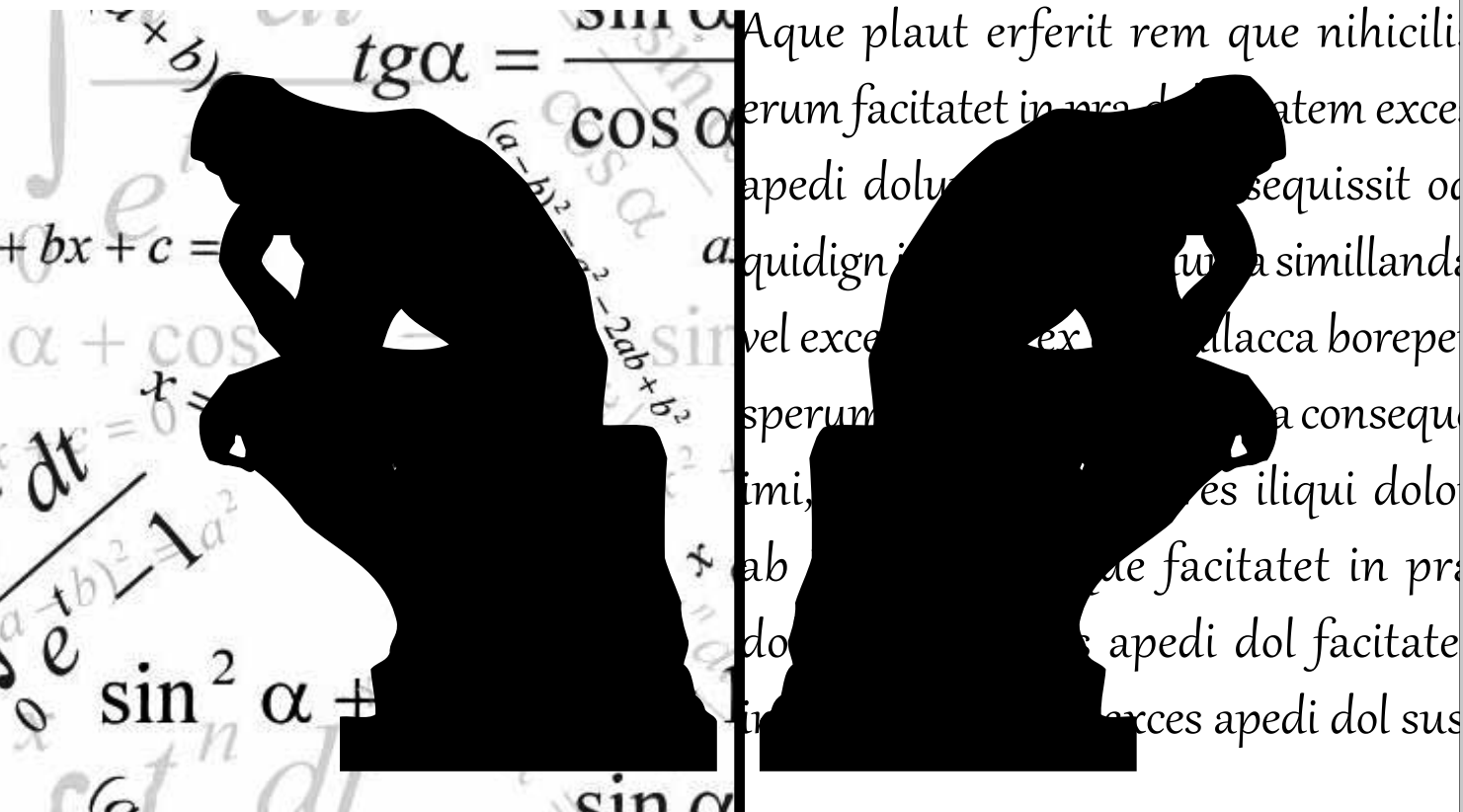
Conocimiento científico: ¿es objetivo o es una construcción social?

No es una novedad que existan distintas formas de analizar la realidad, con distintas teorías detrás, con detractores y defensores cada una. Hay voces que indican que es la ciencia el camino para poder comprender la realidad, para acercarse a la verdad. Hay voces que dicen que la ciencia es un discurso que solo permite construir un modelo de realidad, un juego retórico, un hecho literario. Y en el medio hay muchas otras, cerca, lejos y más lejos de los extremos. En este dossier, EXACTAmente le da la palabra a Marcelino Cereijido, Pablo Kreimer, Esther Díaz, Alan Sokal y Ricardo Cabrera, científicos e intelectuales que aportan su mirada particular sobre un tema tan controversial como apasionante.

Escriben:
Alan Sokal
Marcelino Cereijido
Esther Díaz
Pablo Kreimer
Ricardo Cabrera



Pablo Kreimer

Doctor en Ciencia, tecnología y sociedad (CNAM-STS, París). Profesor Titular de Sociología de la ciencia en las Universidades Nacionales de Quilmes y de Mar del Plata. Investigador del CONICET.

Sobre el conocimiento, la ciencia y la sociedad

La idea de "construcción social del conocimiento" es bastante antigua en las ciencias sociales: casi cincuenta años del famoso libro de Berger y Luckmann[1] o setenta y cinco si consideramos a Karl Mannheim[2]. Ambos planteaban esta tesis para el conocimiento acerca de la sociedad, pero dudaban sobre el conocimiento acerca del mundo físico y natural. Sin embargo, desde comienzos de los años setenta, algunos autores –en particular británicos– comenzaron a plantear la tesis de que "todo conocimiento es una construcción social", incluido, sobre todo, el conocimiento de las llamadas "ciencias duras". Ello dio origen a la llamada sociología del conocimiento científico, contrapuesta a la sociología de la ciencia, que se dedicaba hasta entonces a analizar las instituciones y las normas que regulan la investigación, pero dejaban de lado el conocimiento mismo y las prácticas científicas.

Las ideas según las cuales el conocimiento puede ser entendido como una "construcción social" vinieron a cuestionar la concepción según la cual se trataba de un "reflejo/representación próxima del mundo natural" que resulta develado gracias a condiciones particulares (algunos historiadores de la ciencia lo explicaron asignando, a algunos científicos, cualidades extraordinarias), a la acumulación de trabajo, al recurso de métodos rigurosos, etc. La noción de "descubrimiento", ampliamente adoptada, se refiere justamente a lo que se "des-cubre", es decir, que ya existía, pero permanecía oculto para el común de los mortales (nótese que el mismo juego de palabras funciona en inglés y en francés: dis-cover; dé-couvrir).

Sin meternos en una teoría del conocimiento, vale la pena sin embargo que nos interroguemos acerca de las relaciones entre "el mundo" (físico, natural, social) y los modos de conocerlo. El filósofo Ian Hacking señaló que las operaciones básicas que se pueden hacer con ese "mundo", al que (al menos por comodidad) podemos concebir como "externo" y como "real", son representarlo e intervenir sobre él [3]. Cuando lo representamos usamos, necesariamente, una serie de conceptos. Estos conceptos deben cumplir diversos requisitos pero digamos que el primero de todos es que deben ser comunicables, transmisibles a los demás, para que la práctica de la ciencia no se convierta en una actividad autista. Así, cuando elaboramos un concepto cualquiera, por ejemplo, el de "célula", el de "átomo", así como el de "clase social", lo que hacemos es intentar hacerle entender a otro qué tipo de mundo estamos observando y cómo intentamos comprenderlo.

Pasamos ahora a la segunda operación: intervenir sobre ese mundo. Naturalmente, lo primero que debemos "creer" es que ese mundo existe. Luego, para intervenir sobre él, ¿sobre qué nos basamos? Naturalmente, en nuestras representaciones sobre ese mundo. Por ejemplo, para intentar secuenciar el ADN de un organismo (por ejemplo, una bacteria), antes tengo que suponer (creer) que ese organismo existe. Sin embargo, la cosa no es tan fácil, y enseguida comienzan las dificultades: la noción de organismo está lejos de ser "natural". Antes tuvimos que hacer un procedimiento que identifique a "un" organismo como "unidad" y no como formando parte del "paquete" de materiales que conforman lo que podríamos llamar "nuestro objeto" de observación. Entonces, una vez que aceptamos que puedo identificar a esa unidad, todavía falta que le atribuya las características que tendrá una "bacteria", y que serán diferentes de otros "organismos" microscópicos. La complicación sigue: tengo que "creer" que la bacteria tiene una estructura compuesta de ácidos nucleicos que podemos identificar y representar. En este caso, siguiendo a

1. Berger, P y Luckmann, T., The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge, NY, Anchor Books, 1966.

2. Mannheim, K., Ideology and Utopia: An Introduction to the Sociology of Knowledge. New York: Harcourt, Brace & World, 1936.

3. Hacking, I. Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science. Cambridge University Press, 1983.

Watson, Crick y a sus antecesores, esa estructura se podría representar con letras (ACTG), palabras, oraciones, textos.

Ahora bien, cuando vamos a intervenir, por ejemplo, haciendo pasar una corriente eléctrica para poder "leer" el código genético de la bacteria (sin que eso implique torturar a la pobre bacteria), ¿en base a qué intervenimos? Naturalmente, dirá el lector (todavía algo sensibilizado por el sufrimiento que le imagina a la bacteria), en base a nuestras propias representaciones. Vamos a la parte más provocativa de este argumento: cuando los habitantes de una tribu de África practican la danza de la lluvia es porque se representan que habrá una relación causa-efecto, según los designios de una entidad superior que se verá complacida con sus danzas, y dispondrá que llueva. Ya veo a alguien respondiéndome: "Pero eso no tiene ninguna base empírica: eso es mito/religión". Por supuesto, no voy a ponerme a hacer una tabla de frecuencia entre el número de bailes ejecutados y la cantidad de milímetros de lluvia registrados en la zona en cuestión: la llamada "ciencia moderna" está llena de ejemplos similares, puesto que, como ya estamos sospechando, se trata de una actividad social, y como toda actividad social se sustenta en creencias. La diferencia fundamental es que las "creencias" científicas no están basadas en el dogma ni son, por lo tanto, inmutables.

Volvamos un minuto al ejemplo del ADN: la forma de representación está, sin dudas, impregnada de nuestra cultura. ¿O alguien pondría en duda que nuestro lenguaje (en este caso nuestro alfabeto) es una producción social? Ahora bien, si nuestra representación está impregnada de nuestra cultura, y si solo podemos intervenir sobre el mundo en función de nuestras representaciones, el conocimiento no podría ser otra cosa que una actividad social. Alguien me va a objetar: "Pero el propio ADN existe independientemente de cómo lo representemos". Podemos dar dos respuestas a ello: la primera sería: "es cierto, aquello que llamamos ADN, mientras que no intervenimos sobre él, es independiente de nuestra cultura". La segunda sería, en realidad, una re-pregunta: "Si no tengo la capacidad de nombrarlo, de representarlo: ¿qué es lo que existe?".

Hace unos años, en un breve texto periodístico me preguntaba: "¿qué hubiera pasado si la estructura del ADN la hubieran propuesto los chinos? La pregunta es contrafáctica, pero arriesgo (y no me pidan que lo demuestre) que en vez de identificar "tripletes" hubieran propuesto un ideograma para cada uno, con lo cual posiblemente los modos de experimentar (intervenir) también hubieran sido diferentes, y hubieran perdido la noción de "unidad/singularidad" de las "letras" que son corrientes en la biología molecular actual (alguien podría argumentar que los chinos, que deben publicar en journals, lo habrían representado en inglés, pero eso es tan indemostrable como mi hipótesis).

La confusión, frecuente, es identificar "ciencia/conocimiento" con sus objetos de estudio, con "el mundo". Un montón de calcio y otros elementos que, para abreviar podemos llamar "químicos" no conforman un "Tiranosaurio rex" ni nada parecido. No está "allí" esperando a ser descubierto como los indios de una vieja canción de Les Luthiers que, ante la llegada del conquistador cantan en coro "¡Al fin nos descubrieron!". Si un arqueólogo/paleontólogo "descubre" el fósil en cuestión, es precisamente porque ya elaboró un conjunto de representaciones a partir de las cuales "eso que ve" tiene sentido. Por lo tanto el conocimiento en general y el conocimiento científico en particular podrían ser definidos como los intentos de "dotar de sentido" al mundo. ¿Alguien se atreve a pensar que el conocimiento "es" el Tiranosaurio? El conocimiento es, por el contrario, el modo de comprender aquello a lo que luego llamaremos "Tiranosaurio", "protón", "revolución", "proteína", "planeta", entre otros tantos conceptos.

Una prueba fácil del carácter social/cultural del conocimiento es observar cómo las creencias fueron cambiando

Aque plaut erferit rem que nihicilis erum facitatet in pra doluptatem exces apedi dolupta tiiscimus esequissit od quidign imporera ne solupta simillanda vel exces por as ex earit, illacca boreper sperumet as endicipsamus ea conseque imi, volorem aute volores iliqui dolor ab illorumquae que facitatet in pra doluptatem exces apedi dol facitatet in pra doluptatem exces apedi dol sus, essitskljhs idsñlkmini remoore doluktae

a lo largo de la historia. Lo cual se opone, naturalmente, al concepto de verdad, de objetividad, de independencia.

Y ya que hablamos de planeta: parece que el pobre Plutón sigue siendo el mismo, aunque ahora ya no hay derecho a llamarlo planeta (que parecía ser una verdad universal), porque la patota de los astrofísicos nos cambió… ¡el conocimiento!

Pero nada de esto es nuevo: hace casi cuarenta años el doctor Rolando García (que ya había sido decano de la FCEyN y vicepresidente del CONICET) ya señalaba que "hay coincidencia en rechazar el punto de vista estrictamente empirista sobre la existencia de hechos autónomos y objetivos. La concepción según la cual lo que hace el científico es comparar una teoría con hechos autónomos que están dados como tales es considerada como una descripción demasiado simplista de la práctica científica". Para él, "dado el mismo mundo, podría haber sido pensado, percibido, de manera diferente; podríamos hablar de él de manera distinta a como lo hace la ciencia actual". Y concluye en que "los hechos no están ahí, dados de una vez por todas: hay toda una concepción del mundo que va involucrada en su elección y en la manera de tratarlos" [4].

Si es entonces evidente que el conocimiento es una práctica social, ya es mucho más difícil establecer cuáles son las dimensiones sociales que lo influyen. Es relativamente fácil ilustrar cómo la representación del ADN está marcada por nuestra cultura alfabética. Pero es difícil avanzar mucho más lejos. De hecho, podría decirse que es el gran fracaso de la sociología de la ciencia que pretendió mostrar las "causas sociales" del conocimiento. Ha habido muchísimos intentos, como el de pretender que el trabajar con entidades individuales (átomos, moléculas, células, etcétera) es un emergente de una sociedad liberal donde prima el "ciudadano" por sobre el "colectivo"; que la disolución de ciertas divisiones disciplinarias tradicionales (por ejemplo, la división entre lo que es propio de los seres vivos y el mundo de materiales inorgánicos), implicadas en las nanociencias, es el reflejo de una sociedad postindustrial; que hay una constelación de intereses identificables (individuales, colectivos) en toda práctica científica, que son las relaciones entre determinados actores las que determinan el contenido del conocimiento, etcétera. Pero nada de esto parece demasiado sólido. Intentar establecer con solidez las dimensiones sociales del conocimiento es una tarea para el hogar para los sociólogos.

No poder admitir las mutuas limitaciones ha estado en el origen de lo que se llamó, absurda y pomposamente, la "guerra de las ciencias", en parte detonada por la divertida broma del físico Alan Sokal hace más de diez años (y de su libro, escrito con Jean Bricmont, menos divertido y lleno de falacias). Ni siquiera hay "dos culturas" como señaló J.P. Snow en los años sesenta (una "científica" y otra "literaria"): vivimos atravesados por múltiples culturas, y es bueno aceptarlo. Los científicos experimentales pueden aceptar que sus conocimientos son importantes y extremadamente útiles para la sociedad, pero aún así están basados en creencias y, por lo tanto, sujetos a cambios, a rupturas, a reformulaciones. Como toda creencia. Y la gente de las ciencias sociales debería hacer mejores –y más serios– esfuerzos para poder identificar (y explicar) las relaciones entre conocimiento y sociedad.

4. García, R. V. "Ciencia, política y concepción del mundo". Ciencia Nueva, Nro 14, Enero de 1972, págs. 23-25. Todas las cursivas son del autor.

Alan Sokal
Doctor en Física. Profesor del Departamento de Física de la Universidad de Nueva York, Estados Unidos.

Qué es la ciencia y por qué debería importarnos*

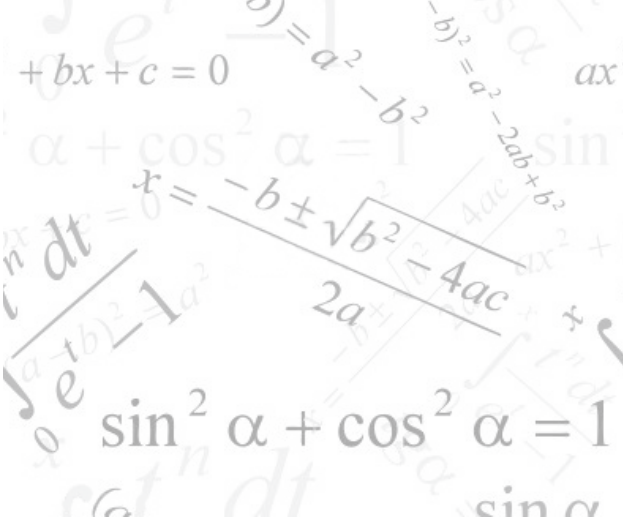
En una interpretación apresurada podría decirse que el título de esta nota remite a la relación Ciencia-Sociedad, pero la intención principal es la de resaltar la importancia no tanto de la Ciencia sino de la visión científica del mundo –un concepto que va más allá de las disciplinas específicas que pensamos incluidas en ella– para la toma de las decisiones colectivas de la humanidad. El pensamiento ordenado y la atención inclaudicable a la evidencia –especialmente la inconveniente, la no deseada, la que desafía nuestros preconceptos– son de altísima importancia para la supervivencia del género humano en el siglo XXI. Aunque parezca de Perogrullo, ya que nadie defendería abiertamente el pensamiento caótico y el desprecio por las evidencias, hay gente que, de hecho, envuelve estas dos prácticas en una neblina retórica destinada a ocultarle a su eventual audiencia y, en muchos casos a sí misma, las verdaderas implicancias de su razonamiento. Ya lo decía George Orwell hablando de la principal ventaja de hablar y escribir claro: "cuando digas o escribas un comentario estúpido, su estupidez será obvia, aun para ti mismo". Tratando de satisfacer a Orwell, esta nota intenta mostrar que las implicancias de tomarse seriamente una visión del mundo basada en las evidencias es bastante más revolucionario de lo que la gente piensa.

La palabra "ciencia" tiene, al menos, cuatro significados diferentes: la empresa intelectual orientada a un entendimiento racional del mundo natural y social; el corpus de conocimiento sustantivo corrientemente aceptado; la comunidad de científicos y su estructura social y económica y, finalmente, la tecnociencia.

Sin embargo, "ciencia", principalmente, expresa una visión del mundo que le da primacía a la razón, a la observación y a una metodología orientada a adquirir conocimiento preciso del mundo natural y social. Esta metodología está caracterizada, por sobre todas las cosas, por el espíritu crítico o el testeo continuo de aserciones a través de observaciones y/o experimentos –el test, cuanto más exigente mejor– y la revisión o el descarte de aquellas teorías que no superan el test. Un corolario del espíritu crítico es la falibilidad o el entendimiento de que todo nuestro conocimiento empírico es tentativo, incompleto y sujeto a revisión en la medida que aparezcan nuevas evidencias o argumentos convincentes. De todas maneras, por supuesto, raramente se descartan completamente los aspectos del conocimiento científico mejor establecidos.

Es importante notar que las teorías bien establecidas en las ciencias maduras están ensambladas por una potente red de evidencias entrecruzadas provenientes de una variedad de fuentes, nunca dependientes de un solo experimento crucial. Es más, el progreso de la ciencia tiende a conectar estas teorías en un esquema unificado, por lo que, por ejemplo, la biología tiene que ser compatible con la química y esta con la física.

Debe enfatizarse que el uso del término "ciencia" no está limitado a las ciencias naturales sino que incluye investigaciones orientadas a adquirir conocimiento preciso, de asuntos fácticos relacionados con cualquier aspecto del mundo, por medio del uso racional de métodos empíricos análogos a los empleados en las ciencias naturales. Notar la limitación a las cuestiones fácticas. Intencionalmente quedan descartadas las cuestiones éticas, estéticas, de propósitos finales y demás. Entonces, no solo físicos, químicos y biólogos sino también detectives, plomeros y todos los seres humanos, en algunos



aspectos de sus vidas diarias, practican ciencia rutinariamente. Por supuesto que el hecho de que cada tanto todos practicamos ciencia, no significa que lo hagamos igualmente bien o bien en todos los aspectos de nuestras vidas.

Pero, sorprendentemente, gran parte del mundo no comparte lo anterior. Los primeros adversarios de la visión científica del mundo son los posmodernistas académicos y los constructivistas sociales extremos. Insisten en que el llamado conocimiento científico no constituye conocimiento objetivo de la realidad externa sino que es una mera construcción social en igualdad de rango y validez con los mitos y las religiones. Los segundos son las pseudociencias. El Reino Unido ha introducido, en 2008, estándares de competencia en homeopatía, aromaterapia, reflexología y otras terapias alternativas para proteger a la población de sus practicantes inadecuadamente entrenados. Los terceros y los más antiguos, las religiones, o su más actual y ecuménico eufemismo de la fe que, desde el punto de vista de la etimología epistemológica, deberían llamarse supersticiones. Los cuartos, los gerentes mediáticos y los políticos comprados por las corporaciones que nos inducen a perder la capacidad de llamar genocidio a un genocidio, mentira a una mentira y fraude a un fraude.

Sin embargo, retornando a la definición de "ciencia", acotarla a la terna física, química y biología es insuficiente. El hombre vive en un único mundo real y las divisiones, casi administrativas usadas por conveniencia en las universidades, no se corresponden con ninguna frontera de la filosofía natural. Es contradictorio usar un conjunto de estándares para las evidencias en física, química y biología y súbitamente relajarlos para las de medicina, religión o política. En realidad, es posible hacerlo, como mucha gente hace, pero no hay justificación lógica en ello.

En otras palabras, la ciencia no es meramente la valija de trucos inteligentes útiles en la formulación de preguntas arcanas acerca del mundo inanimado y el de la biología. Es más, las ciencias naturales no son más ni menos que una aplicación particular, por cierto muy exitosa, de una visión racional del mundo mucho más general que está centrada en el hecho de que los supuestos empíricos deben ser sustentados por evidencias empíricas.

Afortunadamente, las lecciones aprendidas de la filosofía de las ciencias naturales, en los últimos cuatrocientos años pueden tener un valor real en otros campos de la vida humana, si son adecuadamente interpretadas. Esto no es imperialismo científico: nadie sugiere que los historiadores o los administradores de empresas deban usar exactamente los mismos métodos que la física; eso sería absurdo. Ni los biólogos usan exactamente los métodos de la física, ni los químicos biológicos usan los de la ecología, ni los físicos del estado sólido usan los de la física de partículas elementales. Los detalles del método de cuestionamiento, obviamente, deben adaptarse a la materia específica bajo estudio. No obstante, lo que permanece inalterable en todas las áreas de la vida es la filosofía subyacente: contextualizar nuestras teorías todo lo fuertemente posible dentro de la evidencia empírica y modificar o rechazar las teorías que fallan en compatibilizarse con esas evidencias.

Es por esta lección de epistemología general, más allá de cualquier descubrimiento, que las ciencias naturales han tenido tan profunda influencia en la cultura humana desde Galileo y Bacon. Si bien lo que primero viene a la mente de la gente cuando piensa en los éxitos de la ciencia son las predicciones bien verificadas acerca del mundo físico y biológico; en realidad, el costado crítico y escéptico de la ciencia es aún más profundo e intelectualmente subversivo. La visión científica del mundo inevitablemente colisiona con todos los otros modos de pensamiento no científico que pretenden hacer predicciones fácticas sobre el mundo. ¿Cómo podría ser de otra manera? Después de todo, los científicos se la pasan constantemente poniendo a prueba las teorías de sus colegas a través de sus rigurosas miradas conceptuales y empíricas. ¿En base a qué sustentos se puede rechazar la química del flogisto, la herencia de los caracteres adquiridos o la teoría particulista de la luz de Newton y a la vez aceptar la astrología, la homeopatía y las madres vírgenes?

La verdad crucial de la ciencia se extiende a la ética y a la política, más allá de su área de interés fáctico. Por supuesto que no se puede derivar un *debería* de un *es,* pero históricamente, empezando en los siglos XVII y XVIII en Europa y luego extendiéndose a todo el mundo, el escepticismo científico ha jugado el rol del intelectual ácido que, lentamente, disuelve las creencias irracionales que legitimaban el orden social y a sus supuestas autoridades, sean ellas el clero, la monarquía, la aristocracia o las autodenominadas razas o clases superiores.

Cuatrocientos años después, tristemente, parece evidente que esta revolucionaria transición desde el dogmatismo a la visión del mundo basada en la evidencia está muy lejos de ser completa.

** Este artículo es un extracto de la conferencia "What is science and why should we care?" que dictara Alan Sokal para la "Third Annual Sense About Science lecture" el 27 de febrero de 2008 en el University College London. Traducción y adaptación: Guillermo Mattei y Claudio Iemi con autorización del autor.*

Esther Díaz

Doctora en Filosofía (Universidad de Buenos Aires). Profesora Titular de Metodología, directora de Posgrados en Investigación Científica e investigadora en la Universidad Nacional de Lanús.

¿Para qué *epistemología* en tiempos aciagos?

Es como si el mar hubiera llegado a la conclusión de que no se lo estaba tomando en serio y la tierra, por su parte, pensara lo mismo. El planeta se estremeció como si quisiera salirse de su eje. Se levantó una ola de proporciones apocalípticas, avanzó sobre una isla y arrasó casas, autos, trenes, personas. Tan pronto como los primeros sobrevivientes comenzaron a surgir desde el lodo y las cenizas se desató otra catástrofe. Las centrales atómicas no resistieron el embate de las fuerzas naturales y comenzaron a vomitar radioactividad. Los daños y las muertes son inconmensurables. Con ese entorno siniestro estoy tratando de escribir un artículo sobre epistemología y no puedo dejar de preguntarme si tiene sentido trabajar en algo teórico mientras –en este mismo momento– una multitud de personas, si no murieron en la hecatombe, están contaminadas o a punto de estarlo.

Sin embargo, sigo escribiendo. Pues considero que lo ocurrido, mejor dicho lo que continúa ocurriendo en Japón, no solo debe mover nuestra empatía con las víctimas, sino también nuestra reflexión sobre la dignidad con la que un pueblo puede llegar a asumir los desastres, ya sean naturales como el tsunami y el terremoto, ya sean inducidos por la (i)racionalidad humana como la catástrofe atómica. Y como esta última proviene de la ciencia, y la epistemología es pensamiento sobre la ciencia, entiendo que desde ella hay que asumir el desafío de elaborar –hoy más que nunca– conceptos sobre la tecnociencia, sus productos y sus consecuencias.

* * *

La epistemología del siglo XX, fundamentalmente en su versión anglosajona, hunde sus raíces en la tradición metafísica, aunque la niega y reduce la empresa científica a sus formulaciones lingüísticas bajo la forma de conceptos, hipótesis y teorías. El análisis lógico se convierte así en el eje de la reflexión epistemológica. Pero si pensamos que el discurso epistemológico se construye en la interacción con otras prácticas en el marco de un determinado dispositivo histórico, el juego hegemónico de su saber no es independiente del juego de las fuerzas sociales de una época histórica dada.

La tecnocracia hace referencia a esta estructura de poder que concibe a la sociedad como un conjunto de sistemas técnicos orientados a través del conocimiento que proporcionan las diferentes disciplinas científicas. La responsabilidad en la toma de decisiones recaería entonces sobre aquellas personas que acreditan competencia en la identificación de las soluciones óptimas para resolver conflictos, de un modo eficiente en la práctica y presuntamente neutral en lo ideológico.

Pero la ciencia no se reduce a un conjunto de proposiciones verdaderas que se validan de acuerdo a criterios metodológicos inmutables sino que se desarrolla como una empresa social con un alto grado de desarrollo institucional. Así pues, al igual que todos los otros ámbitos de la actividad humana, la tecnociencia resulta atravesada por valores, intereses y deseos que en modo alguno pueden ser reducidos a una ascética búsqueda de la verdad. Es por esto que toda teoría, aun aquellas con un alto grado de formalización, manifiesta una dimensión práctica constitutiva. Esto deviene evidente tan pronto como se desconstruye el complejo proceso social de producción de las teorías, o cuando este proceso culmina en aplicaciones tecnológicas que fabrican centrales atómicas en un país-isla zamarreado por terremotos y tsunamis. Sin considerar, en esta oportunidad, que ese mismo país ya había sufrido los horrores de Hiroshima, Nagasaki y los irradiados de Bikini.

La tecnociencia –como toda empresa social– requiere la formación de un consenso organizado para desplegarse. Surge entonces la necesidad de avanzar en la comprensión de las estrategias institucionales que garantizan este consenso. Estas estrategias se despliegan en un primer momento en el contexto de educación científico-técnica que, de acuerdo a pautas más o menos sistemáticas, cumple la función de transmitir y consolidar los métodos, técnicas y normas que indican en cada caso cómo se debe practicar la ciencia.

Aque plaut erferit rem que nihicilis erum facitatet in pra doluptatem exces apedi dolupta tiiscimus esequissit od quidign imporera ne solupta simillanda vel exces por as ex earit, illacca boreper sperumet as endicipsamus ea conseque imi, volorem aute volores iliqui dolor ab illorumquae que facitatet in pra doluptatem exces apedi dol facitatet in pra doluptatem exces apedi dol sus, essitskljhs idsñlkmini remoore doluktae

Es necesario recordar que el proceso de reflexión epistemológica también comienza en el contexto de la enseñanza. Esto nos enfrenta con una situación paradójica. Porque por una parte existe una multiplicación de investigaciones sobre el impacto social negativo de varias innovaciones tecnológicas, desde las que se evidencian las limitaciones de la epistemología tradicional por ocuparse solo de la historia interna de la ciencia. Pero, por otra parte, se advierte que esa posición heredada que reduce la ciencia a su historia interna, continúa dominando la organización curricular vigente y descalifica a quienes abordamos los estudios sobre la ciencia desde una visión expandida a la ética y lo político-social.

La constatación de esta paradoja es importante porque pone de manifiesto el papel reproductor de las instituciones educativas en relación al modelo todavía dominante en epistemología. Sin embargo la denuncia de esta función reproductora del sistema educativo no alcanza para su superación. Se necesita además el desarrollo de propuestas alternativas, orientadas hacia la revisión y ampliación de los proyectos educativos en sus diferentes niveles.

El abordaje teórico de la ciencia debe realizarse desde una perspectiva interdisciplinaria capaz de aprehender la compleja y multifacética trama tecnocientífica. La interacción recíproca que se establece entre discursos y prácticas en cada dispositivo histórico afirma los efectos políticos de la ciencia. Este reconocimiento debe posibilitar la construcción de un modelo que, aceptando la dimensión política de toda práctica discursiva, acepte asimismo la tarea de crear un nuevo marco conceptual para pensar la tecnociencia y enfrentar sus desafíos. Para ello es preciso tomar distancia crítica del modelo internalista propio de la concepción dominante –de herencia anglosajona y patrimonio reduccionista– y postular estudios epistemológicos que partan del núcleo duro de la ciencia pero se extiendan a las relaciones de poder y de deseo en las que se entreteje el conocimiento científico.

Además, resulta indudable que ya es hora de estimular la participación comunitaria en aquellas decisiones vinculadas directamente con los fines de la investigación tecnocientífica. Y si bien esto amerita un debate no solamente nacional sino, y fundamentalmente, internacional, se puede comenzar a imaginar la consolidación de un modelo integral, pluralista y multifacético de enseñanza de la epistemología a nivel local o regional. Esta perspectiva en filosofía de la ciencia aspira a estudiar la formulación de teorías científicas y sus validaciones, como lo hace la *epistemología dura*, pero en lugar de detenerse ahí aspira a extender el análisis a las múltiples relaciones de poder de las que surgen las teorías y sus modos de validación. Este segundo tipo de elaboración de conceptos responde a una *epistemología ampliada*.

El anhelo que subyace en la presente propuesta apunta a pensar en el muro que intenta separar la ciencia de su condición social. Pues la misión de la división *purista* es ocultar que la ciencia no solo es un dispositivo de saber, sino también político. Y así como ciertos grupos iniciáticos de la antigüedad guardaban sus secretos para aumentar su poder, la comunidad científica actual procura mantener el suyo proponiendo el hermetismo disciplinario (a lo Sokal) y ocultando que los productos de esas teorías se revierten en las personas, la naturaleza, la sociedad y el medio ambiente. La actual tragedia de las centrales atómicas japonesas es dramática prueba de ello.

Ahora bien, cuando se evoca ese obstáculo que procura aislar a la ciencia de su entorno y se escucha a prestigiosos científicos y epistemólogos predicar –incluso desde medios oficiales– que "la ciencia es inocente y no se la debe contaminar con sus aplicaciones tecnológicas" parecería que ninguna reflexión podría superarlo. Sin embargo, aun en situaciones adversas –o precisamente a causa de ellas– considero que hay que seguir construyendo una epistemología militante, porque es justamente desde el pensar que se puede comenzar a cambiar la realidad.

Marcelino Cereijido

Doctor en Medicina (Universidad de Buenos Aires). Profesor Titular de Fisiología y Biofísica del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México. Investigador Nacional Emérito y miembro del Consejo Consultivo de Ciencia de Presidencia de la Nación (México).

Entre el orden de lo conocido y el caos de lo ignorado

Un organismo solo sobrevive si interpreta eficazmente su realidad. La casi totalidad de esas interpretaciones son inconscientes; aun en los humanos. La conciencia tiene unos cincuenta mil años, y no ha jugado ningún papel en el origen de la vida, su evolución, su exuberante biodiversidad, ni en el desarrollo y fisiología del cerebro, que es el órgano con que hacemos ciencia. El *Homo sapiens* no es excepción, pero por supuesto, una vez que desarrolló una conciencia, la sumó a los atributos con que interpretaba la realidad. En un primer momento, tendió a suponer que las propiedades de las cosas se deben a que tienen un ánima. Fue el momento de la "manera animista" de interpretar la realidad. Luego se pudo hacer una transición hacia los politeísmos, en que cada territorio de la realidad está a cargo de una deidad. Lo que cada dios del politeísmo hace en su reino solo tiene que ser coherente con la fracción de realidad a su cargo. Luego en la transición hacia los monoteísmos, la única deidad y toda la realidad a su cargo requirió que el *Homo sapiens* inventara ni más ni menos que la coherencia de Dios.

La sistematización del monoteísmo judeocristiano y los requerimientos epistemológicos para lograrla permitieron luego un salto intelectual descomunal hacia la "manera científica" de interpretar la realidad, que consiste en hacerlo sin invocar milagros, revelaciones, dogmas ni el Principio de Autoridad (PdeA), por el cual algo es verdad o mentira dependiendo de quién lo dice: *La Biblia*, el Papa, el rey, el padre.

Esta manera de ver las cosas difiere de la "ciencia ortodoxa" que figura en las enciclopedias y que afirma que la realidad está parcelada en disciplinas. Para interpretar los diversos campos de la realidad se requieren esquemas conceptuales y una parafernalia de aparatos extremadamente diversos, que una sola persona ya no puede abarcar. Eso lleva a los ortodoxos a decir "la ciencia *y* la filosofía". Para mí, en cambio, la filosofía es una disciplina científica porque elabora interpretaciones (idealismo, racionalismo, empirismo, etc.) y sistemas filosóficos (de Aristóteles a Kant, a Bunge) sin recurrir a milagros, revelaciones, dogmas ni al PdeA.

En un primer momento, la ciencia fue tomada como una suerte de ajedrez puramente intelectual, y no se sospechaba que la realidad-de-ahí-afuera pudiera "obedecer" a sus postulados. No se podía contradecir a un geómetra griego que dijera "Todos los diámetros de una esfera son idénticos" mostrándole una bola de madera. "Solo me estoy refiriendo a esferas ideales", hubiera respondido. Pero luego, comenzando tal vez con Galileo, se encontró que, aunque con imperfecciones, la realidad solía seguir muy de cerca los desarrollos científicos, al punto que podíamos aprender de ella cosas y luego incorporarlas a esa ciencia, que seguía apareciendo como "una aventura de la razón". Pero, por ejemplo, Descartes cayó en la cuenta de que cuando la razón se encarniza en urdir posibilidades y alternativas, acaba naufragando en un mar de ambigüedades; por eso preconizó que, en dicho momento, se saliera a ver cuál de todas esas posibilidades teóricas –si alguna– se correspondía con lo que sucedía en la realidad.

Luego, cuando se le encontraron aplicaciones útiles, la ciencia llegó a ser distorsionada por la impertinencia administrativa. Eso dio lugar a una marejada de tonterías, porque no hay una epistemología para entender y otra para aplicar. Algo se sabe o no se sabe y, si no se sabe, hay que recurrir a la ciencia, a la única (sin distinción entre básica y aplicada). Pero cuando descubrieron que podían, así y todo, manipular el presupuesto para impedir que los científicos continuaran haciendo desarrollos "básicos" porque juzgaban que así lo requería la frontera entre el orden-de-lo-conocido y el caos-de-lo-ignorado donde trabaja la investigación, los burócratas estuvieron en condiciones de forjar nuevas formas de tonterías, porque nadie puede aplicar algo que no tiene y sobre todo si no sabe hacerlo, siendo que tanto al científico como a la ciencia que aplica, los produce la ciencia misma. Hasta el

proyecto más aplicado (curar una enfermedad, producir un combustible que no contamine, hacer una cámara más barata) debe ofrecer de entrada un cierto argumento de por qué pensamos que haciendo esto o aquello podríamos lograr una aplicación útil o –para regresar al administrador– mercable.

El patrimonio cognitivo no es un rejunte de saberes, sino que trata de maximizar su coherencia interna. Pascal decía que es tan sistemático y coherente, que se asemeja al cerebro de una sola persona que aprendiera continua e indefinidamente. Con todo, aparecieron huesos duros de roer, por ejemplo cuando se llegó a la conclusión de que la luz tiene comportamiento de ondas y también de partículas. Otros fueron el *Principio de Incertidumbre* de Heisenberg, el *Teorema de Gödel*, y así. Hubo también trifulcas proverbiales, por ejemplo la que llevó a Einstein a decir que Dios no juega a los dados. También lo fueron los relativismos que intentaron imponer una suerte de ética a una ciencia que no parece necesitarla, aunque el científico sí deba tenerla. Pero lo importante es que, hasta ahora, cuando algunos de esos conflictos se logran aclarar, no demuelen la ciencia ni la remplazan por un sistema distinto de conocimientos. El "sistema científico" es *por el momento* el que más se corresponde con la realidad. Esos "huesos" se toman como contingencias del *hacer* ciencia, debido a la tosquedad de nuestros aparatos, a la inadecuación de las herramientas matemáticas que tenemos, a la necesidad de forjar mejores enfoques. En una palabra, la manera científica de interpretar la realidad es un producto de la evolución, y sigue evolucionando.

Luego hay actitudes humanas, prácticas sociales, comprensibles y perdonables. Por ejemplo, la evolución seleccionó homínidos que tuvieran una flecha temporal cada vez más larga (que abarcara más futuro), porque facilitaba la concepción de mejores modelos mentales dinámicos (en función del tiempo), que permitieran tener en cuenta más variables y observables. Pronto se seleccionaron homínidos con flechas tan largas que llegaron a percatarse de que hay un futuro en que habrían de morir. Como el ser humano hizo del conocer su herramienta para sobrevivir, el saber lo reconforta y la ignorancia lo aterra. Como nadie regresó de la muerte para explicar qué habrá de suceder una vez que muramos, la muerte se erigió en la máxima fuente de angustias.

Pero aquí entró al rescate otro atributo que es también producto de la Evolución: *la capacidad de ser creyentes.* Si se estaba jugando al "conocer", otorga una clarísima ventaja poder incorporar no solamente lo que uno descubre o aprende, sino todo el patrimonio cognitivo que fueron atesorando otros y que ahora nos regalan a través de la crianza y la educación. Se forjaron entonces modelos místicos, basados en que si uno ha tenido una vida virtuosa, si ha observado los mandatos religiosos de su credo, irá a un paraíso. Las religiones apaciguaron al creyente. Después de milenios de seleccionar creyentes que se manejan con modelos religiosos (un 99% de la humanidad) no es fácil arrebatarle al humano esta muleta espiritual. Incluso he visto ateos acérrimos que, en camino al quirófano donde le habrán de destapar una coronaria que amenaza matarlo, recaen en el misticismo más delirante, al igual que boxeadores que se persignan al inicio de cada round buscando protección.

Para mí, la comunidad científica integra *científicos e investigadores.* Sería deseable que ambos fueran la misma persona, pero no es así. Tengo colegas que jamás aceptarían milagros ni revelaciones ni dogmas para interpretar un fenómeno, pero no pueden ganarse la vida profesionalmente, porque carecen de suficiente originalidad. Y al revés, otros colegas son un manantial de nuevos conocimientos, pero creen a pie juntillas que el hombre fue creado como un muñequito de barro. Dicho sea de paso, la originalidad surge de lo más recóndito del inconsciente, cuyas leyes por ahora desconocemos. Puedo enseñarle a un discípulo a planear, demostrar, pero no a concebir ideas realmente novedosas. Por eso la ciencia *no es* un producto exclusivo de la razón. La razón entra a último momento, cuando discutimos resultados e interpretaciones y cuando redactamos artículos en los que el editor nos obliga a ocultar corazonadas que fueron cruciales, pero que él considera anecdóticas e innecesarias para incorporar un nuevo conocimiento.

Ricardo Cabrera
Biólogo (Universidad de Buenos Aires). Profesor de Física. Docente del CBC. Director de la revista EXACTAmente.

Anticiencia

Nuestra sociedad vive una esquizofrenia preocupante en torno a la ciencia. Por un lado, los educadores y la sociedad en general se llenan la boca de alabanzas hacia la pródiga ciencia: "el pensamiento crítico que tan bien se entrena en la arena científica, es necesario para todos los órdenes de la vida moderna"; y no hay educador que deje de ponderar la importancia de la enseñanza de la ciencia en todos los niveles educativos.

Por otro lado, sigilosamente, crecen las posturas anticientíficas muchas veces fogoneadas por instituciones educativas (desde las escuelas, profesorados y universidades, hasta ministerios) y por un amplio sector de intelectuales generalmente identificados con posiciones de izquierda. Es justamente ahí en donde la esquizofrenia social se va de escala.

Mientras directivos, educadores, padres y maestros declaran que pretenden de la escuela la adquisición del pensamiento crítico, autónomo y el escepticismo criterioso, toleran a la vez la educación religiosa, la fe irracional. Lo que resulta inentendible es que amplios sectores de la intelectualidad cultiven y promuevan el pensamiento acrítico, relativista, demagógico y laxo.

A estos intelectuales se los identifica habitualmente con las corrientes posmodernistas, relativistas culturales, relativistas epistemológicos, constructivistas sociales, etcétera. Todas estas corrientes son anticientíficas. Fomentan la irracionalidad, la tolerancia al pensamiento mágico, la proliferación y el avance de las pseudociencias.

Cuando me refiero a la actitud anticientífica no estoy haciendo una defensa corporativa de una pequeña comunidad de gente medio loca y con guardapolvo. Me refiero lisa y llanamente a las bases del pensamiento científico: la racionalidad, la ausencia de principio de autoridad, la validación por la evidencia…

Minando las bases

En la Argentina, los profesorados de ciencia someten a los estudiantes a un bombardeo de creencias relativistas del estilo "no hay verdades objetivas", "el pensamiento científico no persigue la verdad", "hay una ciencia de cada cultura y cada cultura tiene su verdad", "el conocimiento científico es una construcción social" y cosas por el estilo. Es –más o menos– el discurso oficial de nuestros profesorados, de donde salen los docentes de ciencias que a su vez lo trasmiten a los más jóvenes.

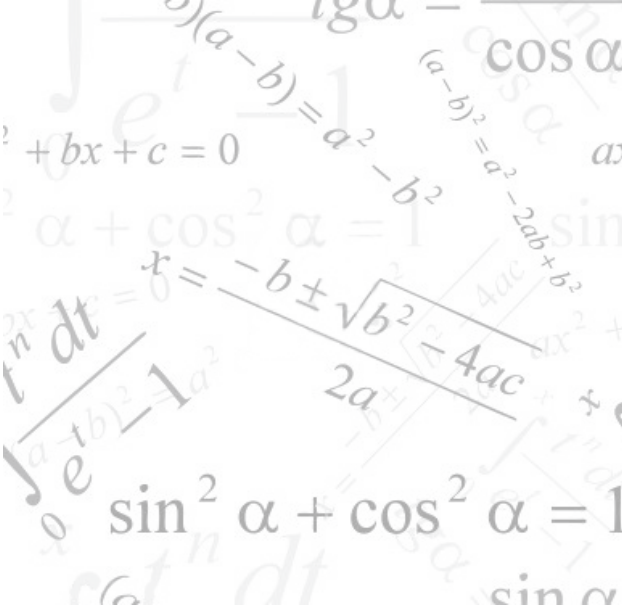
Los relativistas culturales parecen enternecidos con las culturas de los pueblos originarios. Pregonan que sus cosmologías (la pachamama, el hinduismo, el shamanismo) son tan válidas y legítimas como la científica. Pero no aclaran qué criterio adoptar para resolver las contradicciones entre unas y otras. Parecen tolerar que dos afirmaciones contradictorias puedan ser verdaderas ambas. Por ejemplo: "la Tierra se formó hace 8000 años" y "la Tierra se formó hace 4500 millones de años". Pueden ser ambas falsas (por supuesto), ¡pero no pueden ser ambas verdaderas! El desprecio profundo que los relativistas culturales profesan por la lógica le tiende una alfombra de terciopelo al negocio de las medicinas alternativas y brujerías que se alimentan de la ignorancia y de la falta de pensamiento crítico.

Cómo evitar en los jóvenes el siguiente razonamiento: ¿Para qué voy a fatigar mis neuronas con el álgebra, el cálculo y la física si puedo llegar a una cosmología equivalente con sólo internarme en estos otros relatos tan bonitos y accesibles? ¿Para qué hablar de ADN, evolución, genes, introns y operones si la versión de la fuerza vital es mucho más sencilla y tan auténtica como la científica?

No faltan trasnochados que dicen que la ciencia es una herramienta de dominación imperialista, un producto burgués, machista, una forma de ideología capitalista, que se impone y legitima por vías hegemónicas como tantos otros productos culturales de occidente. La propaganda posmodernista es tan intensa que muchos incautos compran. Son tan baratos y tan chispeantes los espejitos de colores…

La verdad verdadera

Si el conocimiento científico no fuera verdadero las computadoras no funcionarían, los medicamentos no curarían, las



sondas espaciales no llegarían a destino, y la tecnología un fracaso comercial. Pero el mundo cambió estrepitosamente porque hay una tecnología que funciona y crece basándose en el conocimiento científico. No es tan difícil de entender.

Es cierto que no hay demostración lógica, definitiva, de que se haya alcanzado la verdad absoluta en ningún conocimiento. Pero nos basta con saber que algo es verdadero más allá de toda duda razonable. Los conocimientos científicos consolidados, o sea, aquellos que se han corroborado varias veces empíricamente, suelen alcanzar ese grado de verosimilitud tal que es ridículo dudar de ellos. No es razonable desconfiar de que la sangre circule. Es risible poner en duda que el ADN es una doble hélice. Es irracional plantear que entre dos especies cualesquiera no haya habido un ancestro común. El progreso científico es una realidad, porque cada vez es mayor la acumulación de conocimiento del cual sólo los chiflados podrían dudar. La gente cuerda se maneja con aproximaciones a la verdad. Llama "verdad" a eso: a aquello de lo que no se duda a menos que uno esté chiflado. Y la ciencia no pretende más que eso, pues alcanza y sobra. Si los filósofos no encuentran un método de validación absoluta, bueno... Tal vez no lo haya. Pero nadie piense que esa derrota puede afectar la validez de la ciencia.

El decimonónico positivismo

Eso sí, hay que admitirlo, el positivismo ya está viejo y pasado de moda. Se trata de una doctrina iniciada por el filósofo y matemático francés Auguste Comte en el siglo diecinueve. Concibe a la ciencia como una forma de saber que se remite exclusivamente a los hechos y a las relaciones entre los hechos. O sea, un empirismo puro. Y asume que la verdad puede alcanzarse de esa manera. De esta tradición surgen los trabajos de Robert K. Merton, que esbozó un "esquema" de la ciencia. Son cuatro "normas". La universalidad, o sea, no es relativa ni perteneciente a una sociedad particular. Es comunitaria, es decir, sin restricciones en el conocimiento científico (lo que se descubre, se comparte). Es desinteresada, o sea, el conocimiento no está sujeto al poder ni político ni económico. Por último, sostiene un escepticismo organizado, una rigurosa observancia de la duda metódica, el libre examen y la comprobación.

El positivismo tuvo muchos más aportes, correcciones y modificaciones. Luego fue muy criticado y aparecieron nuevas corrientes filosóficas. Vino el realismo, el falsacionismo, el externalismo, el externalismo moderado y externalismo fuerte, después vino el constructivismo, después apareció el modernismo, el posmodernismo y en el medio seguro que está la filosofía lingüística, y así nos vamos modernizando y dejamos atrás los siglos pasados de moda.

Pero hoy, cuando uno entra en un laboratorio cualquiera y encuentra un científico, ¿qué es lo que encuentra? ¿Qué hace ese señor o esa señora, qué piensa ese individuo de lo que él mismo hace? Pues bien, lo que uno encuentra es un positivista en bruto. En general, se trata de una persona que de epistemología ni jota y menos aún de filosofía. Que no tiene mucho tiempo de dedicarse a otras ramas de la cultura (pero no se jacta de ello). Que trabaja frenéticamente en ciencia poniendo el foco en la evidencia y no se conforma con nada menos que con la verdad. Y lo hace de un modo tan parecido a como lo describió Merton que no es fácil hallar una diferencia, si es que la hay. El modo de pensar, de encarar los experimentos, de sacar conclusiones, de planear la investigación, de entender el mundo… Es formidable, efectiva y decimonónicamente positivista.

Por qué tanto silencio

Con justo derecho, uno puede preguntarse por qué la comunidad científica no denuncia con gran estruendo este atropello a la razón. El principal motivo es que los científicos siempre estuvieron mucho más interesados en sus investigaciones que en las repercusiones sociales de sus investigaciones. Por otro lado, como ya lo expresó ácidamente Richard Feynman, la filosofía de la ciencia es casi tan útil para los científicos como la ornitología lo es para los pájaros.

Para quienes estamos preocupados por lograr un mundo más justo, más igualitario, sabemos que conocer es necesario para cambiar; y vemos con mucha tristeza –e indignación– que cierta porción estúpida de la izquierda renuncie a la racionalidad. La verdad es aquello que no se puede comprar, es lo que la evidencia dictamina. Cuando el único árbitro es el universo, los poderosos se quedan sin opciones.

Aun cuando el interés no fuese político, comunitario, la verdad, la razón y la objetividad son –por sí solos– valores dignos de ser defendidos y protegidos. Por eso es necesario denunciar la anticiencia ahí donde uno la encuentre. Honestidad intelectual, de eso se trata.